

MENU**SEARCH****INDEX****DETAIL****JAPANESE****LEGAL
STATUS**

1 / 1

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **09-085481**
 (43)Date of publication of
 application : **31.03.1997**

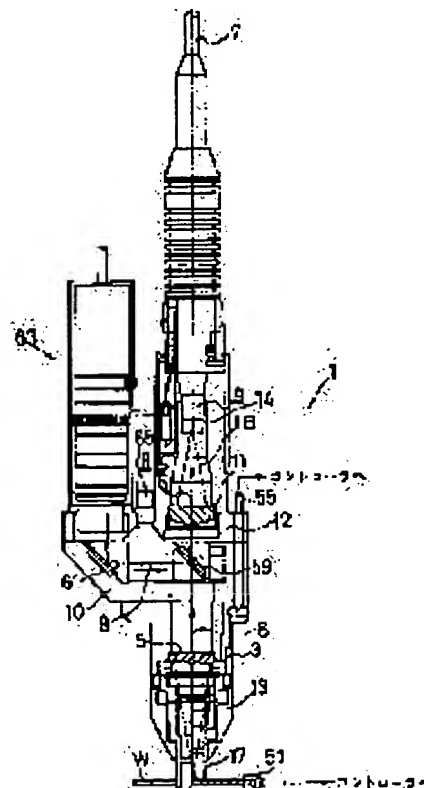
(51)Int.Cl. **B23K 26/06**
B23K 26/02
B23K 26/08

(21)Application number :	07-240072	(71) Applicant :	AMADA CO LTD
(22)Date of filing :	19.09.1995	(72) Inventor :	ONODERA HIROSHI MIYAMA HIDETOSHI

(54) LASER MACHINING HEAD**(57)Abstract:**

PROBLEM TO BE SOLVED: To make the device compact and to reduce loss in laser energy by breaking up through an optical system the image of a work picked up by the condensing lens of a laser beam and inputting the image in an image pickup unit.

SOLUTION: A housing 10 for the reflection mirror is provided in the upper part of the condensing lens holder 3 in a laser machining head 1. A movable reflection mirror 59 that reflects at right angle a light beam from the condensing lens 5 and a fixed reflection mirror 61 that further reflects at right angle a reflected light beam from the movable reflection mirror 59 are provided in the housing 10. A reflection mirror carriage is moved by which the movable reflection mirror 59 is fixed, so that the carriage is fixed at the position of the optical axis 6 of the incident laser beam. With the surface of the work W illuminated by a light source 65, the reflected light beam from the surface of the work W is picked up by a CCD camera, displaying the surface condition of the work W on a CRT monitor. An operator confirms the condition and the position of the surface of the work W before laser welding. In implementing laser welding, the reflection mirror carriage is retreated from the optical axis 6, enabling the laser



・ Searching PAJ

・ welding to be performed.

* NOTICES *

JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1]An emitting end of an optical fiber which leads a laser beam generated in a laser generator to a laser machining head is provided in a laser machining head, In a laser machining head which provided a collimate lens and a condenser which condenses a laser beam collimated with this collimate lens to a work material on an optic axis of a laser beam emitted from this emitting end, An imaging device which detects a processing section of said work material in a position which adjoined said optic axis, and a light source which illuminates said work material are provided, On said optic axis between said collimate lens and a condenser, branch catoptric light from said work material from this optic axis, and a branch optical system which can be transmitted to said imaging device is established on said optic axis, enabling a free attitude, A laser machining head having branched according to said branch optical system, and enabling an input of an image of a work material which said condenser caught at said imaging device.

[Claim 2]The laser machining head comprising according to claim 1:

A moving reflector in which said branch optical system can branch an image of a work material which said condenser caught from an optic axis of said laser beam by said imaging device consisting of CCD cameras.

A fixed reflector which makes counter this moving reflector, is provided and transmits catoptric light from this movable reflection to said CCD camera.

[Claim 3]Provide reflector housing which accommodates said fixed reflector and a moving reflector between said collimate lens and a condenser, and provide said fixed reflector in an end of this reflector housing, and. The 1st suspending portion that stops this reflector carriage in a position which provided a reflector carriage which supported said moving reflector movable in the direction which approaches or deserts to said fixed reflector, and was

evacuated from an optic axis of said laser beam, The 2nd suspending portion that stops this reflector carriage in a position on an optic axis of said laser beam is provided, A spring which carries out press energizing of this reflector carriage to said 1st suspending portion is formed between this 2nd suspending portion and this reflector carriage, When a lever projected from a long groove established in said reflector housing is provided in this reflector carriage and said reflector housing is located in the 2nd suspending portion by this lever, The laser machining head according to claim 2 having provided this lever in a locking groove provided near [said] the 2nd suspending portion so that a stop was possible, and providing this reflector housing in a position on an optic axis of said laser beam so that immobilization is possible.

[Claim 4] Reflector housing which accommodates said fixed reflector and a moving reflector between said collimate lens and a condenser is provided, The laser machining head according to claim 2 having provided said moving reflector in a rocking arm of a rotary actuator formed in this reflector housing, and providing this moving reflector in a position evacuated from an optic axis of said laser beam, and a position on an optic axis of said laser beam so that positioning is possible.

[Translation done.]

* NOTICES *

JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]This invention relates to a laser machining head.

[0002]

[Description of the Prior Art]An applicant for this patent is patent pending (Japanese Patent Application No. No. 218771 [seven to]) about the invention of the laser machining head relevant to the invention in this application. This laser machining head forms a CCD camera in a laser machining head, and enables it to observe the surface and others of a work material.

[0003]The composition of the laser machining head under above-mentioned application is shown in drawing 6. This laser machining head (1) forms a CCD camera (33) on the optic axis of the condenser (9) which meets a work material, The bend mirror (7) of one of the two of the bend mirror (5, 7) of two sheets which provides the emitting end of the laser beam for processing in the position which adjoins said optic axis, and meets it at the angle of 45 degrees, It is made to be located on the optic axis between said CCD camera and said condenser (9), and it constitutes so that it may enter into the bend mirror (5) located out of said optic axis and the laser beam from a laser oscillator may be transmitted to said condenser (9) from said bend mirror (7). In this composition, the catoptric light (visible light) from a work material enters into a CCD camera (33) using the permeability of the visible light which a bend mirror (5, 7) has.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]In the laser machining head (1) under an above-mentioned applicant's for this patent application, the laser beam for processing is bent twice by the bend mirror (5, 7) of two sheets at the angle of 90 degrees. And in order to coincide correctly with the optic axis of said condenser (9) the laser beam which passed through this bend mirror (5, 7) of two sheets, angle adjustment with a precise bend mirror (5, 7) of two

sheets is required.

[0005] Since the diameter of an incident port of a CCD camera (33) is small as compared with the effective aperture of said condenser (9), the luminous flux diameter of the incident light to a CCD camera (33) should just have the luminous flux diameter doubled with this diameter of an incident port. However, since the proper size which doubled the bend mirror (5, 7) with the effective aperture of the condenser (9) is needed, a laser machining head (1) surely becomes large. That is, it depends for the size of a laser machining head (1) on the size of the bend mirror (5, 7) in this laser machining head (1). There is a loss of the energy of the laser beam by reflection by this bend mirror (5, 7) by providing a bend mirror (5, 7) in a laser machining head (1).

[0006] Made in order that this invention may solve an above-mentioned problem, the technical problem of this invention has few losses of the energy of the laser beam within a laser machining head, and is providing the compact laser machining head provided with the imaging device which picturizes the processing section of a work material.

[0007]

[Means for Solving the Problem] As a means in order to solve an aforementioned problem the laser machining head according to claim 1, An emitting end of an optical fiber which leads a laser beam generated in a laser generator to a laser machining head is provided in a laser machining head, In a laser machining head which provided a collimate lens and a condenser which condenses a laser beam collimated with this collimate lens to a work material on an optic axis of a laser beam emitted from this emitting end, An imaging device which detects a processing section of said work material in a position which adjoined said optic axis, and a light source which illuminates said work material are provided, On said optic axis between said collimate lens and a condenser, branch catoptric light from said work material from this optic axis, and a branch optical system which can be transmitted to said imaging device is established on said optic axis, enabling a free attitude, It branched according to said branch optical system, and an input of an image of a work material which said condenser caught was enabled at said imaging device.

[0008] Therefore, if a branch optical system is changed into the state where it was made to evacuate from on said optic axis when performing laser processing, it is possible to enter directly [condenser] a laser beam generated in a laser generator. If it locates a branch optical system on an optic axis of a condenser in detecting a processing condition and a position of a processing section of a work material, it is possible to input a processing condition of a work material and a picture of a position into an imaging device. As a result, a size of a branch optical system can be doubled with a size of an input part of an imaging device, without doubling with an effective diameter of a condenser.

[0009] Since a laser beam can be directly entered into a condenser, a loss of laser energy is

mitigable.

[0010]In the invention according to claim 1, the laser machining head according to claim 2 consists of CCD cameras, and said imaging device said branch optical system, An image of a work material which said condenser caught is made to counter a moving reflector which can branch from an optic axis and this moving reflector of said laser beam, and it is provided, and consists of a fixed reflector which transmits catoptric light from this moving reflector to said CCD camera.

[0011]Therefore, the latest CCD camera is dramatically compact and it is possible to make a size of said branch optical system into a size grade of a caliber of an input part of this compact CCD camera. As a result, it becomes possible to manufacture a compact laser machining head.

[0012]In the invention according to claim 2 the laser machining head according to claim 3, Reflector housing which accommodates said fixed reflector and a moving reflector between said collimate lens and a condenser is provided, Provide said fixed reflector in an end of this reflector housing, and a reflector carriage which supported said moving reflector in said reflector housing is provided in the direction which approaches or deserts to said fixed reflector movable, The 1st suspending portion that stops this reflector carriage in a position which adjoined said fixed reflector, The 2nd suspending portion that stops this reflector carriage in a position on an optic axis of said laser beam isolated from said fixed reflector is provided, A spring which carries out press energizing of this reflector carriage to said 1st suspending portion is formed between this 2nd suspending portion and this reflector carriage, When a lever which moves a reflector carriage projected from a long groove established in said reflector housing to this reflector carriage is provided and said reflector housing is located in the 2nd suspending portion by this lever, it is ** having provided this lever in a locking groove provided near [said] the 2nd suspending portion so that engagement was possible, and providing this reflector housing in a position on an optic axis of said laser beam so that immobilization is possible.

[0013]Therefore, when said CCD camera detects a processing condition and a position of a work material. A lever provided in a reflector carriage which supported a moving reflector with hand control. By making it move to a position on an optic axis of said laser beam, and making this lever engage with a locking groove provided near [said] the 2nd suspending portion, the positioning fix of the moving reflector is correctly carried out to a position on an optic axis of a laser beam, and said CCD camera can detect a processing condition and a position of a work material. If it releases a lever from said locking groove in performing laser processing, a reflector carriage which supported a moving reflector will carry out evacuation movement automatically in a position isolated from an optic axis of a laser beam with a spring, and laser processing will become possible.

[0014]In the invention according to claim 2 the laser machining head according to claim 4, Reflector housing which accommodates said fixed reflector and a moving reflector between said collimate lens and a condenser is provided, Said moving reflector was provided in a rocking arm of a rotary actuator formed in this reflector housing, and this moving reflector was provided in a position evacuated from an optic axis of said laser beam, and a position on an optic axis of said laser beam so that positioning was possible.

[0015]Therefore, when said CCD camera detects a processing condition and a position of a work material. Operate a rotary actuator and a moving reflector is positioned in a position of a fixed reflector and the optic axis 8 which counters, By illuminating the surface of a work material with a light source, catching catoptric light from the surface of a work material with said CCD camera, and displaying a state of the surface of a work material on a CRT monitor (graphic display abbreviation), the worker can check a state of the surface of the work material W before carrying out laser welding. When carrying out after-check laser welding for a surface state, said rotary actuator is operated to an opposite direction, and if a moving reflector is evacuated to a position isolated from the optic axis 8, it will become possible to carry out laser beam machining. According to this embodiment, structure of a moving reflector becomes easy. Since it is not necessary to provide a large bending mirror for leading a laser beam to a condenser in an inside of a laser machining head, a laser machining head becomes compact, and a loss of energy of a laser beam by this bending mirror is mitigable.

[0016]

[Embodiment of the Invention]The embodiment of the laser machining head of this invention is described based on a drawing below. Drawing 1 shows the appearance of the laser machining head 1 for YAG lasers as an example of a laser machining head. Drawing 2 is the figure which carried out the section selectively, in order to show the internal structure of drawing 1.

[0017]Now, in order to lead to the condenser 5 by which the laser machining head 1 for YAG lasers formed the laser beam LB from a YAG laser generator (graphic display abbreviation) in the condenser supporter 3 with reference to drawing 2, the emitting end 9 of the optical fiber 7 is formed above the condenser supporter 3.

[0018]The reflector housing 10 explained in full detail behind is formed in the upper part of said condenser supporter 3, and the barrel 14 which supported said emitting end 9 movably to the lid member 12 of this reflector housing 10 is formed. And the laser beam LB which came out of the emitting end 9 of an optical fiber can be entered into said condenser 5 through the downward collimate lens 11, when it is in the position which the moving reflector 59 mentioned later isolated from the optic axis of the condenser.

[0019]The contact supporter 13 of removable hollow cylinder shape is formed in the lower end of said condenser supporter 3. . As shown in drawing 3 in detail, in the lower end part of this contact supporter 13, electrical continuity detects contact with the work material W. For

example, it can detach and attach now to the external threaded section 21 of the lower end of said condenser supporter 3 by the female screw part 19 which contact 17 of the conductor manufactured with iron, copper, aluminum, etc. is made to project enabling a free attitude, and has been provided, and was provided in the upper bed part of the contact supporter 13.

[0020]The bush 23 which consists of electric insulators makes it fit into that of the end by the side of the work material of said contact supporter 13, you have provided in it, and said contact 17 makes it have fitted into this bush 23, enabling free sliding. This contact 17 is carrying out hollow cylinder shape, V groove 25 is formed in the end of the side in contact with a work material, and the flange 27 is formed in the other end. This V groove 25 is formed according to the shape of the butt-welding part of a work material, is not limited in the shape of a V quirk, and may be formed in a "character of U"-like slot, for example.

[0021]The outer diameter part of the flange 27 engages with the step 31 of the lower part of the cave 15 in said contact supporter 13, and falls out from this contact supporter 13. A step is provided in the inner diameter part of this flange 27, and the spring seat 29 is formed.

[0022]And the annular insulator 35 is suitably fixed to the upper step 33 of said step 31 in said contact supporter 13. The inside diameter of this annular insulator is greatly formed a little from the outer diameter of the flange 27 of said contact 17, and the female screw part is provided in that inner diameter part.

[0023]The external threaded section of the spring presser foot by the metallic spring presser foot 37 is screwed in the female screw part of the inner diameter part of said annular insulator 35, and it has fixed to it. This spring presser foot 37 is also carrying out cylindrical shape in the air, the flange 39 is formed in that upper surface, and this flange is made to have engaged with the upper surface of said insulator 35. And there is conductivity in the inner diameter part of this spring presser foot 37, for example, the spring seat 45 for stopping the metallic compression spring 43 is formed. The protective window 41 which becomes an upper face part of said flange 39 from the glass etc. which protect said condenser from contamination is formed.

[0024]The above-mentioned spring 43 is attached elastically between the spring seat 45 of this spring presser foot 37, and the spring seat 29 provided in said contact 17. Two or more tapped holes are established in the proper position of the external threaded section of said spring presser foot 37, and the positioning screw thread 47 which contacts the flange 27 of said contact 17 is screwed in this tapped hole.

[0025]As shown in the left-hand side section of drawing 3 in the above-mentioned composition, when the tip of contact 17 is not in contact with the work material W, Contact 17 is energized so that it may project from the contact supporter 13 with the spring 43, and it will be in the state where the flange 27 of contact 17 was stopped by the step 31 of the lower part of the contact supporter 13, and the tip will be in the state where it projected from the contact supporter 13.

When the tip of contact 17 contacts the work material W and the tip is pressed, as shown in the right-hand side section of drawing 2, to the position which contacts the positioning screw thread 47, the flange 27 of contact 17 will be ****(ed) in the contact supporter 13, and will stop. [0026]And when the laser machining head 1 is pressed on the surface of a work material, the position which the flange 27 and the positioning screw thread 47 of above-mentioned contact 17 contact is adjusted so that the focus of said condenser 5 may be in agreement on the surface of a work material. Though natural, if there is necessity, it is also possible to adjust so that the focus of the condenser 5 may come to the proper position of the top instead of the surface of a work material or the bottom.

[0027]Now, as above-mentioned, the external threaded section 21 screwed in 19 copies of female screws of the contact supporter 13 is formed in the lower end part of said condenser supporter 3, and the contact supporter portion of the above-mentioned composition is attached. In the state where this contact supporter portion was attached to the condenser supporter 3, electric contact 49 in contact with the flange 39 of said spring presser foot 37 is formed in the lower end part by the side of the condenser supporter 3. This electric contact 49 is laid under the inside of the annular insulator 53 formed in the condenser supporter 3 in order to insulate electric contact 49 and the condenser supporter 3 electrically. Since the contacting part is pressed by always proper power if a ball plunger is used for said electric contact 49, it is convenient.

[0028]It connects with a controller (graphic display abbreviation) via the lead 55, and this electric contact 49 is connected to said controller with the alligator 51 etc. which the work material W is a proper means and were connected to the controller (graphic display abbreviation), for example. Therefore, by forming an electric circuit between contact 17 and electric contact 49, and making the existence of the electrical continuity of contact and a work material detect in said controller, It is possible to detect the existence of contact with contact and a work material, and to stop a YAG laser generator in a non-contact case. Said condenser is fixed to the condenser supporter 3 with the ring nut 57 for lens immobilization screwed in the screw thread formed in the inner diameter part of this insulator 53.

[0029]Now, the above-mentioned reflector housing 10 is explained, referring to drawing 1, drawing 2, and drawing 4 again. In the reflector housing 10, the moving reflector 59 made to reflect the light from the condenser 5 right-angled and the fixed reflector 61 made to reflect the catoptric light from this moving reflector 59 still more nearly right-angled are formed.

[0030]Said moving reflector 59 makes the reflector incline in a direction 45 degrees to the optic axis of the condenser 5, or the optic axis 6 of an incidence laser beam, and is fixed to the reflector carriage 60 by the proper means of the graphic display abbreviation, The fixed reflector 61 is fixed to the left end of said reflector housing 10 by the proper means of the graphic display abbreviation. It has fitted in in the reflector housing 10 so that sliding is

possible, and the moving reflector 59 which established said reflector carriage 60 in this reflector carriage 60 can approach or desert the optic-axis 8 top between both reflectors to said fixed reflector 61.

[0031]When the above-mentioned reflector carriage 60 is located on said optic axis 6, in order to coincide the center of the moving reflector 59 with this optic axis 6 correctly, the 2nd suspending portion 16 is formed in said reflector housing 10. The 1st suspending portion 18 that makes the position which the reflector carriage 60 evacuated from the above-mentioned optic axis 6 stop this reflector carriage is formed. said reflector carriage 60 and the 2nd suspending portion 16 -- two or more springs 20 which carry out press energizing of this reflector carriage 60 to said 1st suspending portion 18 are attached elastically in between. And the end of this spring 20 is supported to the spring seat 22 provided in the reflector carriage 60.

[0032]The lever 24 for moving the optic-axis 8 top between said both reflectors for this reflector carriage 60 is formed in the reflector carriage 60. It is made to have projected outside from the long groove 30 of a direction in alignment with said optic axis 8 which provided the other end of the lever 24 in the reflector housing 10 at the same time it engages with the guide groove 28 which formed the sliding part 26 provided in the end of this lever 24 in the side of said reflector carriage 60 free [*****]. The locking groove 32 which stops said lever 24 at the right end of this long groove 30 (setting to drawing 1 or drawing 4) is formed.

[0033]CCD camera 63 which changes the catoptric light from this fixed reflector 61 into an electrical signal is formed in the lid member 12 of the upper part (setting to drawing 1 or drawing 4) of said fixed reflector 61. The light source 65 which illuminates the surface of the work material W is formed between this CCD camera 63 and the barrel 14 which supported said emitting end 9 movably.

[0034]In the above-mentioned composition, in detecting the state of the processing section of the surface of the work material W, move the reflector carriage 60 to the 2nd suspending portion 16 with the lever 24, the lever 24 is made to engage with the locking groove 32, and it fixes the reflector carriage 60 to the position of the optic axis 6. And by illuminating the surface of the work material W with the light source 65, catching the catoptric light from the surface of the work material W with said CCD camera 63, and displaying the state of the surface of the work material W on a CRT monitor (graphic display abbreviation), The worker can check the surface state and position of the work material W before carrying out laser welding.

[0035]It may replace with the above-mentioned CRT monitor, and a small liquid crystal display monitor may be directly provided in CCD camera 63. It is possible to also make these monitors generate the Closter get by an electronic line generator.

[0036]If the lever 24 is removed from the locking groove 32 when carrying out after-check laser welding for a surface state and position, the reflector carriage 60 is pressed by the spring 20 to

said 1st suspending portion 18, and can be evacuated from the optic axis 6. If a laser beam is made to emit in this state, it will become possible to carry out laser beam machining. Detector LS like a limit switch which detects that the reflector carriage 60 moved to the retreating position is provided in the retreating position, and a laser beam is emitted after checking evacuation of a reflector carriage.

[0037]If press contact of contact 17 of the laser machining head 1 is carried out to the welding process part of the work material W like ****, It is correctly positioned by the focus of the condenser 5 on the surface of a work material, and again, Since the surface state and position of the work material W can be caught with said CCD camera 63 and the surface state and position of the work material W can be checked on a CRT monitor (graphic display abbreviation), When exact laser welding can be carried out and contact 17 is not in contact with a work material, since a laser beam does not come out, the scatter reflection light from the surface of a work material does not go into a worker's eye, and it is safe. Since contact 17 intercepts the scatter reflection light from the surface of a work material even if a laser beam should come out, although contact 17 touches the work material, it is safe.

[0038]Since it is not necessary to provide the large bending mirror for leading a laser beam to a condenser in the inside of a laser machining head, a laser machining head becomes compact, and the loss of the energy of the laser beam by this bending mirror is mitigable.

[0039]Next, drawing 5 explains another embodiment of said moving reflector 59. Since the laser machining head 2 shown in drawing 5 has the same function as the laser machining head 1 shown in said drawing 1 or drawing 2 except not having formed the mechanism in which contact with a work material and this laser machining head 2 is detected, it omits the explanation of those other than the portion relevant to a moving reflector. The same numerals are attached to the same parts as drawing 2 in drawing 5.

[0040]The rotary solenoid 69 is formed in the lid member 12 of the housing 10 as a rotary actuator, The rocking arm 73 of L type is formed in the output shaft 71 of the rotary solenoid 69 extended inside the housing 10, and the moving reflector 67 is fixed to the end of this rocking arm 73, for example by proper fixing means, such as a screw clamp.

[0041]It is also possible for there to be a rotary valve etc. which are driven by pneumatics or fluid pressure in addition to the above-mentioned rotary solenoid in said rotary actuator, to replace with a rotary solenoid, and to use these. When the stopper which did the graphic display abbreviation has restricted the range of the oscillation angle of said rocking arm 73, for example, the rotary solenoid 69 is magnetized, The moving reflector 67 is positioned by the position of the fixed reflector 75 and the optic axis 8 which counters, and it is positioned by the position isolated from said optic axis 8 when it demagnetizes.

[0042]The fixed reflector 75 provided in the inside of said housing 10 is formed in the position which is a little separated from the optic axis 6 of said laser beam, and CCD camera 63 which

receives the catoptric light from this fixed reflector 75, and is changed into an electrical signal is formed in said lid member 12. The light source (graphic display abbreviation) which illuminates a work material is built into this CCD camera 63 in one. In this embodiment, although prism was used for said moving reflector 67 and the fixed reflector 75, an ordinary mirror can also be used.

[0043]In the above-mentioned composition, in detecting the surface state and position of a processing section of the work material W, Magnetize the rotary solenoid 69 and the moving reflector 67 is positioned in the position of the fixed reflector 75 and the optic axis 8 which counters, By illuminating the surface of a work material with a light source, catching the catoptric light from the surface of the work material W with said CCD camera 63, and displaying the surface state and position of a work material on a CRT monitor (graphic display abbreviation), The worker can check the surface state and position of the work material W before carrying out laser welding.

[0044]When carrying out after-check laser welding for a surface state and position, the rotary solenoid 69 is demagnetized, and if the moving reflector 67 is evacuated to the position isolated from the optic axis 8, it will become possible to carry out laser beam machining. According to this embodiment, the structure of the moving reflector 67 becomes easy. Since it is not necessary to provide the large bending mirror for leading a laser beam to a condenser in the inside of a laser machining head, a laser machining head becomes compact, and the loss of the energy of the laser beam by this bending mirror is mitigable.

[0045]

[Effect of the Invention]According to the invention according to claim 1 to 4, since the size of a branch optical system can be doubled with the size of the input part of an imaging device, without doubling with the effective diameter of a condenser, the compact laser machining head which has an imaging device which picturizes the processing section of a work material can be manufactured. Since a laser beam can be entered directly [condenser], the loss of laser energy is mitigable.

[Translation done.]

* NOTICES *

JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1]The outline view of the whole laser machining head showing an embodiment of the invention.

[Drawing 2]The figure which carried out the section selectively [in order to show the internal structure of drawing 1].

[Drawing 3]The detail view of the tip end part of the laser machining head in drawing 2.

[Drawing 4]The perspective view which carried out the section of a part of tip part of the laser machining head in drawing 3.

[Drawing 5]The fragmentary sectional view of a laser machining head showing another embodiment of this invention.

[Drawing 6]The fragmentary sectional view of the conventional laser machining head.

[Description of Notations]

1 Laser machining head

3 Condenser supporter

5 Condenser

6 The optic axis of an incidence laser beam

7 Optical fiber

8 The optic axis between reflectors

9 Emitting end

10 Reflector housing

11 Collimate lens

16 The 2nd suspending portion

18 The 1st suspending portion

24 Lever

30 Long groove

32 Locking groove
59 Moving reflector
60 Reflector carriage
61 Fixed reflector
63 Imaging device
65 Light source
69 Rotary solenoid
73 Rocking arm

[Translation done.]

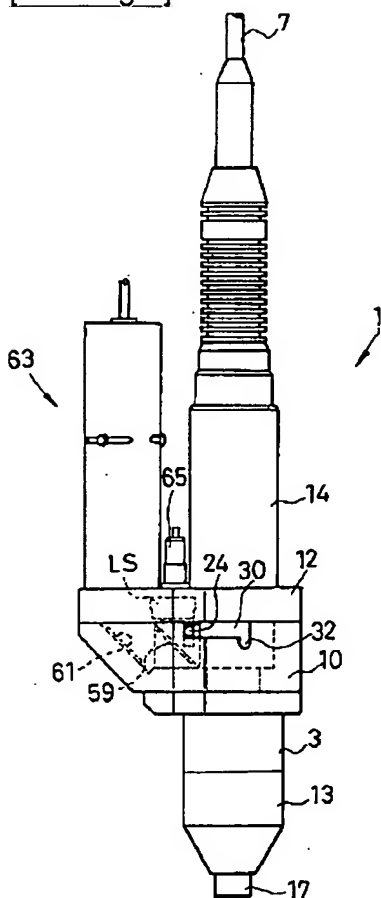
* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

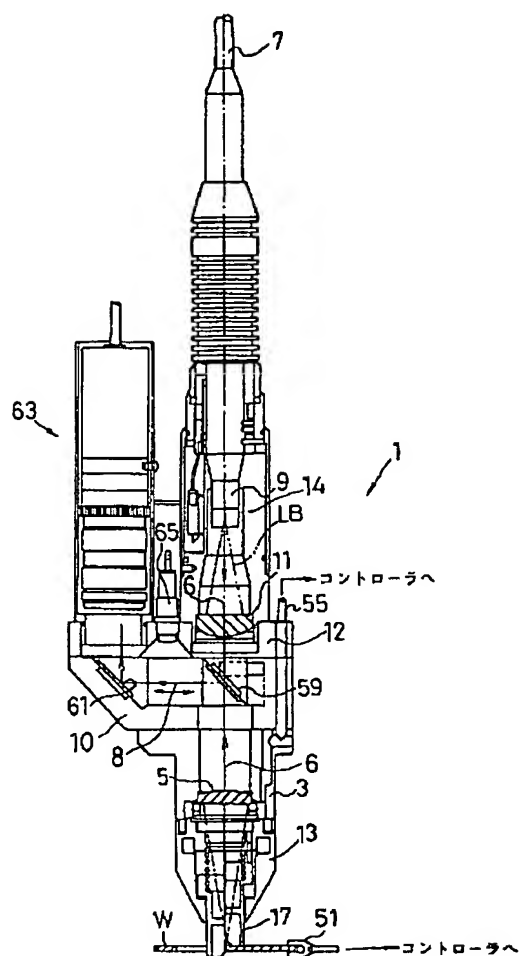
- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

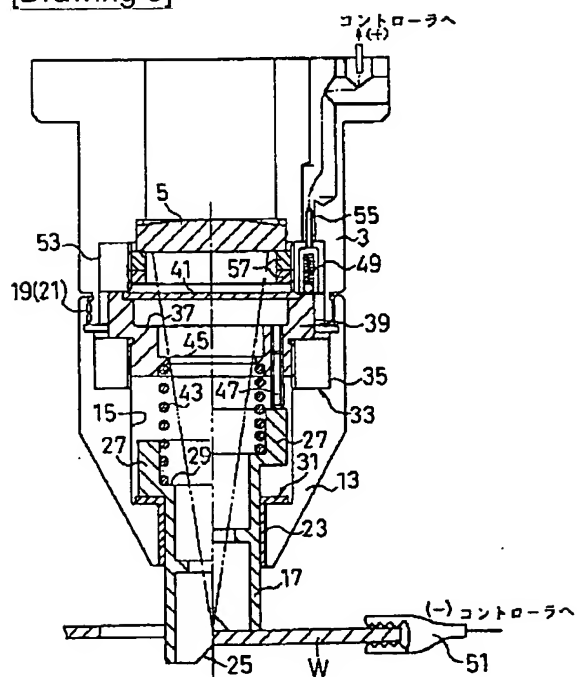
[Drawing 1]



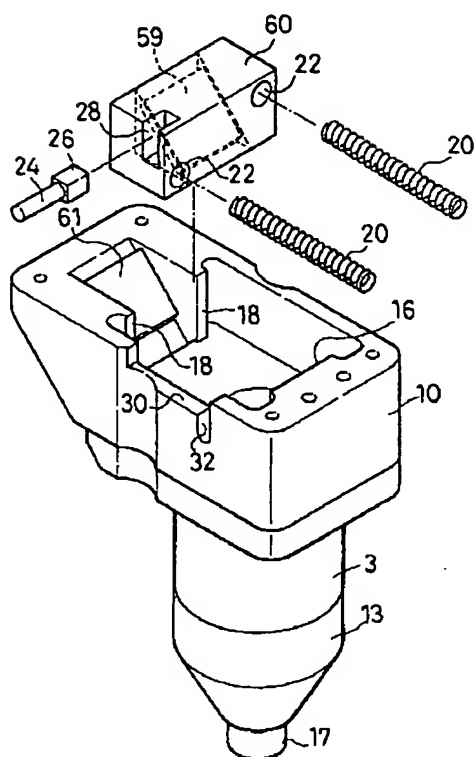
[Drawing 2]



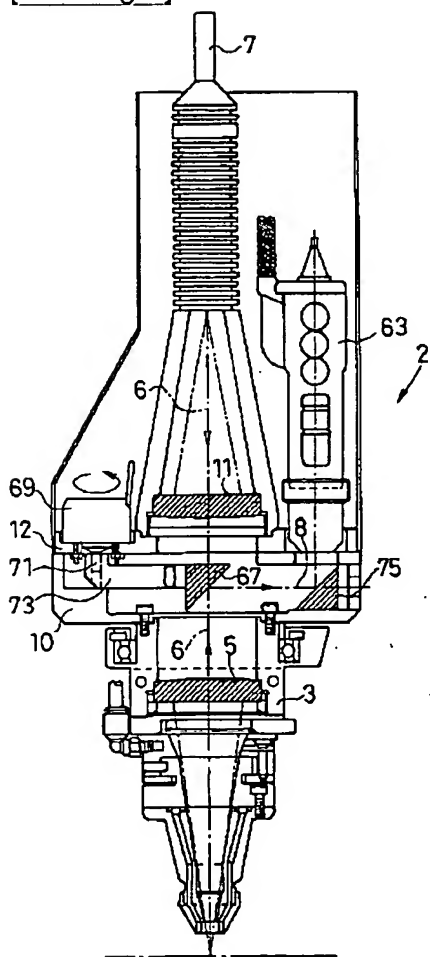
[Drawing 3]



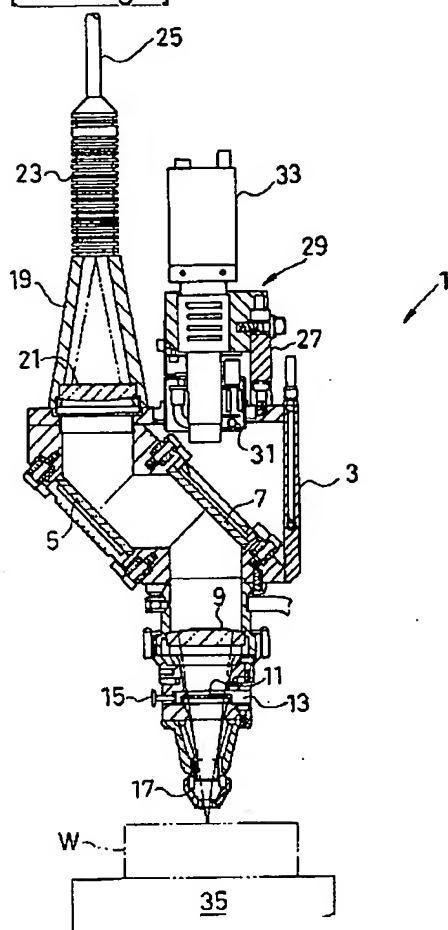
[Drawing 4]



[Drawing 5]



[Drawing 6]



[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-85481

(43)公開日 平成9年(1997)3月31日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 2 3 K	26/06		B 2 3 K 26/06	A
	26/02		26/02	Z
	26/08		26/08	C
				K

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平7-240072

(22)出願日 平成7年(1995)9月19日

(71)出願人 390014672

株式会社アマダ

神奈川県伊勢原市石田200番地

(72)発明者 小野寺 宏

神奈川県座間市ひばりが丘2丁目744番1

(72)発明者 美山 英俊

神奈川県厚木市露尾4-5-7

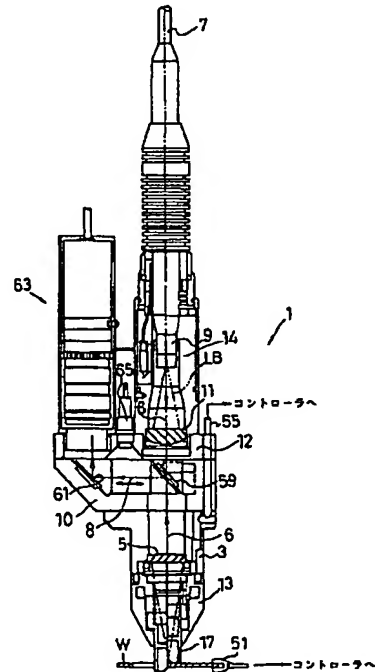
(74)代理人 弁理士 三好 秀和 (外8名)

(54)【発明の名称】 レーザ加工ヘッド

(57)【要約】

【課題】 光エネルギーの損失が少なく、被加工材の加工部を撮像する撮像装置を備えたコンパクトなレーザー加工ヘッドの提供。

【解決手段】 レーザ光L Bをレーザー加工ヘッド1へ導く光ファイバー7の出射端9をレーザー加工ヘッドに設け、レーザ光の光軸上6にコリメートレンズ11と該コリメートレンズでコリメートされたレーザ光を被加工材Wに集光する集光レンズ5とを設けたレーザー加工ヘッドにおいて、前記光軸6に隣接した位置に前記被加工材の加工部を検出する撮像装置63と前記被加工材を照明する光源65とを設け、前記コリメートレンズと集光レンズとの間の前記光軸上に前記被加工材からの反射光を該光軸から分岐して前記撮像装置に伝送可能な分岐光学系を前記光軸上に進退自在に設け、前記集光レンズが捕らえた被加工材の映像を前記分岐光学系により分岐して前記撮像装置に入力可能にしたことを特徴とするレーザー加工ヘッド。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 レーザ発振器で発生したレーザ光をレーザ加工ヘッドへ導く光ファイバーの出射端をレーザ加工ヘッド内に設け、該出射端から出射されるレーザ光の光軸上に、コリメートレンズと該コリメートレンズでコリメートされたレーザ光を被加工材に集光する集光レンズとを設けたレーザ加工ヘッドにおいて、前記光軸に隣接した位置に前記被加工材の加工部を検出する撮像装置と前記被加工材を照明する光源とを設け、前記コリメートレンズと集光レンズとの間の前記光軸上に前記被加工材からの反射光を該光軸から分岐して前記撮像装置に伝送可能な分岐光学系を前記光軸上に進退自在に設け、前記集光レンズが捕らえた被加工材の映像を前記分岐光学系により分岐して前記撮像装置に入力可能にしたことを特徴とするレーザ加工ヘッド。

【請求項2】 前記撮像装置がCCDカメラからなり、前記分岐光学系は、前記集光レンズが捕らえた被加工材の映像を前記レーザ光の光軸から分岐可能な可動反射鏡と、該可動反射鏡に対向させて設けられ、該可動反射鏡からの反射光を前記CCDカメラに伝送する固定反射鏡とからなることを特徴とする請求項1に記載のレーザ加工ヘッド。

【請求項3】 前記コリメートレンズと集光レンズとの間に、前記固定反射鏡と可動反射鏡とを収容する反射鏡ハウジングを設け、該反射鏡ハウジングの一端に前記固定反射鏡を設けると共に、前記可動反射鏡を支持した反射鏡キャリアッジを前記固定反射鏡に対して接近または離反する方向に移動可能に設け、前記レーザ光の光軸から退避した位置に該反射鏡キャリアッジを係止する第1係止部と、前記レーザ光の光軸上の位置に該反射鏡キャリアッジを係止する第2係止部とを設け、該第2係止部と該反射鏡キャリアッジとの間に該反射鏡キャリアッジを前記第1係止部に押付付勢するスプリングを設け、該反射鏡キャリアッジに前記反射鏡ハウジングに設けた長溝から突出したレバーを設け、該レバーにより前記反射鏡ハウジングを第2係止部に位置させるとき、該レバーを前記第2係止部近傍に設けた係止溝に係止可能に設け、該反射鏡ハウジングを前記レーザ光の光軸上の位置に固定可能に設けたことを特徴とする請求項2に記載のレーザ加工ヘッド。

【請求項4】 前記コリメートレンズと集光レンズとの間に、前記固定反射鏡と可動反射鏡とを収容する反射鏡ハウジングを設け、該反射鏡ハウジングに設けたロータリーアクチュエータの揺動腕に前記可動反射鏡を設け、該可動反射鏡を前記レーザ光の光軸から退避した位置と、前記レーザ光の光軸上の位置とに位置決め可能に設けたことを特徴とする請求項2に記載のレーザ加工ヘッド。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はレーザ加工ヘッドに関する。

【0002】

【従来の技術】本願出願人は本願発明に関連したレーザ加工ヘッドの発明を特許出願中（特願平7-218771号）である。このレーザ加工ヘッドは、レーザ加工ヘッドにCCDカメラを設けて被加工材の表面その他を観察できる様にしたものである。

【0003】上述の出願中のレーザ加工ヘッドの構成を図6に示してある。このレーザ加工ヘッド(1)

は、被加工材に対面する集光レンズ(9)の光軸上にCCDカメラ(33)を設け、前記光軸に隣接する位置に加工用のレーザ光の出射端を設け、45度の角度で対面する2枚のベンドミラー(5, 7)の片方のベンドミラー(7)を、前記CCDカメラと前記集光レンズ

(9)との間の光軸上に位置させて、レーザ発振器からのレーザ光を、前記光軸外に位置させたベンドミラー(5)に入射して前記ベンドミラー(7)から前記集光レンズ(9)に伝送するように構成したものである。

なお、この構成において、被加工材からの反射光(可視光)はベンドミラー(5, 7)が有する可視光の透過性を利用してCCDカメラ(33)に入射されるようになっている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】上述の本願出願人の出願中のレーザ加工ヘッド(1)においては、加工用のレーザ光は2枚のベンドミラー(5, 7)によって、90度の角度で2回折曲げられる様になっている。そして、この2枚のベンドミラー(5, 7)を経たレーザ光を前記集光レンズ(9)の光軸に正確に一致させるために、2枚のベンドミラー(5, 7)の精密な角度調整が必要である。

【0005】また、CCDカメラ(33)の入射口径は前記集光レンズ(9)の有効口径に比較して小さいので、CCDカメラ(33)への入射光の光束径はこの入射口径に合わせた光束径があればよい。しかし、ベンドミラー(5, 7)は集光レンズ(9)の有効口径に合わせた適宜な大きさが必要となるので、どうしてもレーザ加工ヘッド(1)が大きくなる。すなわち、レーザ加工ヘッド(1)の大きさは、このレーザ加工ヘッド(1)内のベンドミラー(5, 7)の大きさに依存している。なお、レーザ加工ヘッド(1)内にベンドミラー(5, 7)を設けることにより、このベンドミラー(5, 7)での反射によるレーザ光のエネルギーの損失もある。

【0006】本発明は上述の問題を解決するためになされたものであり、本発明の課題は、レーザ加工ヘッド内でのレーザ光のエネルギーの損失が少なく、被加工材の加工部を撮像する撮像装置を備えたコンパクトなレーザ加工ヘッドを提供することである。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため手段として、請求項1に記載のレーザ加工ヘッドは、レーザ発振器で発生したレーザ光をレーザ加工ヘッドへ導く光ファイバーの出射端をレーザ加工ヘッド内に設け、該出射端から出射されるレーザ光の光軸上に、コリメートレンズと該コリメートレンズでコリメートされたレーザ光を被加工材に集光する集光レンズとを設けたレーザ加工ヘッドにおいて、前記光軸に隣接した位置に前記被加工材の加工部を検出する撮像装置と前記被加工材を照明する光源とを設け、前記コリメートレンズと集光レンズとの間の前記光軸上に前記被加工材からの反射光を該光軸から分岐して前記撮像装置に伝送可能な分岐光学系を前記光軸上に進退自在に設け、前記集光レンズが捕らえた被加工材の映像を前記分岐光学系により分岐して前記撮像装置に入力可能にしたことを特徴とするものである。

【0008】従って、レーザ加工を行う場合は分岐光学系を前記光軸上から退避させた状態にすれば、レーザ発振器で発生したレーザ光を集光レンズ直接に入射することが可能である。また、被加工材の加工部の加工状態及び位置を検出する場合には、分岐光学系を集光レンズの光軸上に位置させれば、被加工材の加工状態及び位置の画像を撮像装置に入力することが可能である。その結果、分岐光学系の大きさは集光レンズの有効径に合わせることなく撮像装置の入力部分の大きさに合わせることが可能である。

【0009】また、レーザ光を集光レンズに直接に入射することができるのでレーザエネルギーの損失を軽減することができる。

【0010】請求項2に記載のレーザ加工ヘッドは、請求項1に記載の発明において、前記撮像装置がCCDカメラからなり、前記分岐光学系は、前記集光レンズが捕らえた被加工材の映像を前記レーザ光の光軸から分岐可能な可動反射鏡と、該可動反射鏡に対向させて設けられ、該可動反射鏡からの反射光を前記CCDカメラに伝送する固定反射鏡とからなることを特徴とするものである。

【0011】従って、最近のCCDカメラは非常にコンパクトであり、前記分岐光学系の大きさをこのコンパクトなCCDカメラの入力部分の口径の大きさ程度にすることが可能である。その結果、コンパクトなレーザ加工ヘッドを製作することが可能となる。

【0012】請求項3に記載のレーザ加工ヘッドは、請求項2に記載の発明において、前記コリメートレンズと集光レンズとの間に、前記固定反射鏡と可動反射鏡とを収容する反射鏡ハウジングを設け、該反射鏡ハウジングの一端に前記固定反射鏡を設け、前記反射鏡ハウジング内に前記可動反射鏡を支持した反射鏡キャリアッジを前記固定反射鏡に対して接近または離反する方向に移動可能

に設け、前記固定反射鏡に隣接した位置に該反射鏡キャリアッジに係止する第1係止部と、前記固定反射鏡から離隔した前記レーザ光の光軸上の位置に該反射鏡キャリアッジに係止する第2係止部とを設け、該第2係止部と該反射鏡キャリアッジとの間に該反射鏡キャリアッジを前記第1係止部に押圧付勢するスプリングを設け、該反射鏡キャリアッジに前記反射鏡ハウジングに設けた長溝から突出した反射鏡キャリアッジを移動させるレバーを設け、該レバーにより前記反射鏡ハウジングを第2係止部に位置させるとき、該レバーを前記第2係止部近傍に設けた係止溝に係合可能に設け、該反射鏡ハウジングを前記レーザ光の光軸上の位置に固定可能に設けたことを特徴とするものである。

【0013】従って、被加工材の加工状態及び位置を前記CCDカメラにより検出する場合には、可動反射鏡を支持した反射鏡キャリアッジに設けたレバーを手動により、前記レーザ光の光軸上の位置に移動させ、該レバーを前記第2係止部近傍に設けた係止溝に係合させることにより、可動反射鏡がレーザ光の光軸上の位置に正確に位置決め固定され、被加工材の加工状態及び位置を前記CCDカメラにより検出することができる。また、レーザ加工を行う場合には、レバーを前記係止溝から解放すれば、可動反射鏡を支持した反射鏡キャリアッジがスプリングによりレーザ光の光軸から離隔した位置に自動的に退避移動してレーザ加工が可能となる。

【0014】請求項4に記載のレーザ加工ヘッドは、請求項2に記載の発明において、前記コリメートレンズと集光レンズとの間に、前記固定反射鏡と可動反射鏡とを収容する反射鏡ハウジングを設け、該反射鏡ハウジングに設けたロータリーアクチュエータの揺動腕に前記可動反射鏡を設け、該可動反射鏡を前記レーザ光の光軸から退避した位置と、前記レーザ光の光軸上の位置とに位置決め可能に設けたことを特徴とするものである。

【0015】従って、被加工材の加工状態及び位置を前記CCDカメラにより検出する場合には、ロータリーアクチュエータを作動させ、可動反射鏡を固定反射鏡と対向する光軸8の位置に位置決めし、被加工材の表面を光源で照明し被加工材の表面からの反射光を前記CCDカメラで捕らえてCRTモニター（図示省略）上に被加工材の表面の状態を表示させることにより、作業者はレーザ溶接をする前の被加工材Wの表面の状態を確認することができる。また、表面の状態を確認後レーザ溶接を実施する場合は、前記ロータリーアクチュエータを逆方向に作動させ、可動反射鏡を光軸8から離隔した位置に退避させればレーザ加工を実施することが可能となる。この実施の形態によれば可動反射鏡の構造が簡単になる。また、レーザ加工ヘッド内部にレーザ光を集光レンズに導くための大きいベンディングミラーを設けなくてよいのでレーザ加工ヘッドがコンパクトになると共に、このベンディングミラーによるレーザ光のエネルギーの損

失を軽減することができる。

【0016】

【発明の実施の形態】以下に本発明のレーザ加工ヘッドの実施の形態を図面に基づいて説明する。図1はレーザ加工ヘッドの例として、YAGレーザ用のレーザ加工ヘッド1の外観を示したものである。また図2は図1の内部構造を示すために部分的に断面した図である。

【0017】さて、図2を参照するに、YAGレーザ用レーザ加工ヘッド1は、YAGレーザ発振器（図示省略）からのレーザ光LBを集光レンズ保持体3に設けた集光レンズ5に導くために、集光レンズ保持体3の上方に光ファイバー7の出射端9が設けてある。

【0018】前記集光レンズ保持体3の上部には、後に詳述する反射鏡ハウジング10が設けてあり、この反射鏡ハウジング10の蓋部材12に前記出射端9を支承した筒体14が設けてある。そして、光ファイバーの出射端9からでたレーザ光LBは、後述する可動反射鏡59が集光レンズの光軸から隔離した位置にあるときに下方のコリメートレンズ11を経て前記集光レンズ5に入射することが可能である。

【0019】前記集光レンズ保持体3の下端には、着脱可能な中空筒形状の接触子保持体13が設けてある。図3に詳細に示すように、この接触子保持体13の下端部には被加工材Wとの接触を電氣的導通により検出する、例えば、鉄、銅、アルミニウムなどで製作された導電体の接触子17を進退自在に突出させて設けてあり、また接触子保持体13の上端部に設けた雌ねじ部19により前記集光レンズ保持体3の下端の雄ねじ部21に着脱できるようにしている。

【0020】前記接触子保持体13の被加工材側の端面のには、電気絶縁体からなるブッシュ23が嵌合させて設けてあり、このブッシュ23に前記接触子17が摺動自在に嵌合させてある。この接触子17は中空円筒形状をしており、被加工材と接触する側の端面にはV溝25が形成してあり他端面にはフランジ部27が設けてある。このV溝25は被加工材の突き合わせ溶接部の形状に合わせて設けられるものであり、V溝形状に限定されるものではなく、例えば「Uの字」状の溝に形成される場合もある。

【0021】また、フランジ部27の外径部分は前記接触子保持体13内の空洞15の下方の段部31に係合してこの接触子保持体13から脱落しないようになっている。また、このフランジ部27の内径部分に段部を設けスプリング座29を形成してある。

【0022】そして、前記接触子保持体13内の前記段部31の上方の段部33には、環状の絶縁体35が適宜に固定してある。この環状の絶縁体の内径は前記接触子17のフランジ部27の外径より若干大きく形成してあると共に、その内径部には雌ねじ部が設けてある。

【0023】また、前記環状の絶縁体35の内径部の雌

ねじ部に金属性のスプリング押さえ37をスプリング押さえ37の雄ねじ部を螺合して固定してある。このスプリング押さえ37も中空の円筒形状をしており、その上面にはフランジ部39が設けてあり、このフランジ部を前記絶縁体35の上面に係合させてある。そして、このスプリング押さえ37の内径部分には導電性のある、例えば金属性の圧縮スプリング43に係止するためのスプリング座45が設けてある。また、前記フランジ部39の上面部に前記集光レンズを汚染から保護する硝子などからなる保護ウインド41を設けてある。

【0024】上記スプリング43は、このスプリング押さえ37のスプリング座45と前記接触子17に設けられたスプリング座29との間に弾装してある。また、前記スプリング押さえ37の雄ねじ部の適宜な位置に複数のねじ穴を設け、このねじ穴に前記接触子17のフランジ部27に当接する位置決めねじ47が螺合してある。

【0025】上記構成において、図3の左側断面に示すごとく、接触子17の先端が被加工材Wに当接していないときは、接触子17はスプリング43により接触子保持体13から突出する様に付勢され、接触子17のフランジ部27が接触子保持体13の下方の段部31に係止された状態となり、その先端は接触子保持体13から突出した状態にある。接触子17の先端が被加工材Wに当接して、その先端が押圧された場合は、図2の右側断面に示すごとく、接触子17のフランジ部27が位置決めねじ47に当接する位置まで接触子保持体13内に押戻されて停止することになる。

【0026】そして、レーザ加工ヘッド1を被加工材の表面に押圧したとき、前記集光レンズ5の焦点が被加工材の表面に一致するように、上記接触子17のフランジ部27と位置決めねじ47とが当接する位置を調節してある。当然ながら、必要があれば、集光レンズ5の焦点が被加工材の表面でなく、その上または下の適宜な位置に来るように調節することも可能である。

【0027】さて前述のとおり、前記集光レンズ保持体3の下端部には接触子保持体13の雌ねじ19部に螺合する雄ねじ部21が設けてあり、上記構成の接触子保持体部分が取付けられている。この接触子保持体部分が集光レンズ保持体3に取付けられた状態において、前記スプリング押さえ37のフランジ部39に接触する電気接点49が集光レンズ保持体3側の下端部に設けてある。この電気接点49は、電気接点49と集光レンズ保持体3とを電氣的に絶縁するために、集光レンズ保持体3に設けられた環状の絶縁体53の内部に埋設してある。なお前記電気接点49にはボールブランジャーを利用すると接点部分が常に適宜な力で押圧されているので好都合である。

【0028】この電気接点49はリード線55を介してコントローラー（図示省略）に接続すると共に、被加工材Wも適宜な手段で、例えばコントローラー（図示省

略)に接続された鰐口51などにより、前記コントローラに接続してある。従って、接触子17と電気接点49との間に電氣的回路が形成され、接触子と被加工材との電氣的導通の有無を前記コントローラにおいて検出させることにより、接触子と被加工材との接触の有無を検出し、非接触の場合にはYAGレーザ発振器を停止させることが可能である。なお、前記集光レンズはこの絶縁体53の内径部に設けたねじに螺合するレンズ固定用のリングナット57により集光レンズ保持体3に固定してある。

【0029】さて、再度図1、図2及び図4を参照しながら前述の反射鏡ハウジング10について説明する。反射鏡ハウジング10内には、集光レンズ5からの光を直角に反射させる可動反射鏡59と、この可動反射鏡59からの反射光をさらに直角に反射させる固定反射鏡61とが設けてある。

【0030】前記可動反射鏡59は、その反射面を集光レンズ5の光軸または入射レーザー光の光軸6に対して45度方向に傾斜させて反射鏡キャリッジ60に図示省略の適宜な手段で固定してあり、固定反射鏡61は、前記反射鏡ハウジング10の左端に図示省略の適宜な手段で固定してある。前記反射鏡キャリッジ60は、この反射鏡キャリッジ60に設けた可動反射鏡59が前記固定反射鏡61に対して両反射鏡間の光軸8上を接近または離反できる様に反射鏡ハウジング10内に摺動可能に嵌合してある。

【0031】上記反射鏡キャリッジ60を前記光軸6上に位置させるとき、可動反射鏡59の中心をこの光軸6に正確に一致させるために、前記反射鏡ハウジング10内に第2係止部16を設けてある。また、上記光軸6から反射鏡キャリッジ60が退避した位置に該反射鏡キャリッジを係止させる第1係止部18が設けてある。また、前記反射鏡キャリッジ60と第2係止部16ととの間にこの反射鏡キャリッジ60を前記第1係止部18に押圧付勢する複数のスプリング20を弾装してある。そしてこのスプリング20の一端は反射鏡キャリッジ60に設けたスプリング座22に支持してある。

【0032】さらに、この反射鏡キャリッジ60を前記両反射鏡間の光軸8上を移動させるためのレバー24を反射鏡キャリッジ60に設けてある。このレバー24の一端に設けた摺動部26を前記反射鏡キャリッジ60の側面に設けたガイド溝28に移動自在に係合すると同時に、レバー24の他端部を反射鏡ハウジング10に設けた前記光軸8に沿った方向の長溝30から外部に突出させてある。この長溝30の右端(図1または図4において)に前記レバー24を係止する係止溝32が設けてある。

【0033】また、前記固定反射鏡61の上部(図1または図4において)の蓋部材12には、この固定反射鏡61からの反射光を電気信号に変換するCCDカメラ6

3が設けてある。このCCDカメラ63と前記出射端9を支承した筒体14との間に被加工材Wの表面を照明する光源65が設けてある。

【0034】上記構成において、被加工材Wの表面の加工部の状態を検出する場合には、反射鏡キャリッジ60をレバー24で第2係止部16に移動させ、レバー24を係止溝32に係合させ、反射鏡キャリッジ60を光軸6の位置に固定する。そして、被加工材Wの表面を光源65で照明し、被加工材Wの表面からの反射光を前記CCDカメラ63で捕らえてCRTモニター(図示省略)上に被加工材Wの表面の状態を表示させることにより、作業者はレーザ溶接をする前の被加工材Wの表面の状態及び位置を確認することができる。

【0035】なお、上記CRTモニターに代えて、小型の液晶モニターをCCDカメラ63に直接設けてもよい。これらのモニターには、電子ライン発生器によりクロスターゲットを発生させることも可能である。

【0036】また、表面の状態及び位置を確認後レーザ溶接を実施する場合は、レバー24を係止溝32から外せば、反射鏡キャリッジ60は前記第1係止部18までスプリング20により押圧され光軸6から退避させることができる。この状態でレーザ光を出射させれば、レーザ加工を実施することが可能となる。なお、反射鏡キャリッジ60が退避位置に移動したことを検出するリミットスイッチの如き検出器LSが退避位置に設けてあり、反射鏡キャリッジの退避を確認してからレーザ光が出射されるようになっている。

【0037】上述の如く、レーザ加工ヘッド1の接触子17を被加工材Wの溶接加工部に押圧当接させれば、集光レンズ5の焦点が被加工材の表面に正確に位置決めされ、また、被加工材Wの表面の状態及び位置を前記CCDカメラ63で捕らえてCRTモニター(図示省略)上で被加工材Wの表面の状態及び位置を確認できるので、正確なレーザ溶接を実施することができる。共に、接触子17が被加工材に当接していないときには、レーザ光が出ないので被加工材の表面からの散乱反射光が作業者の眼に入ることがなく安全である。さらに、万一、接触子17が被加工材に接触しているにも拘らず、レーザ光が出ても接触子17が被加工材の表面からの散乱反射光を遮断するので安全である。

【0038】また、レーザ加工ヘッド内部にレーザー光を集光レンズに導くための大きいベンディングミラーを設けなくてよいのでレーザ加工ヘッドがコンパクトになると共に、このベンディングミラーによるレーザ光のエネルギーの損失を軽減することができる。

【0039】次に、前記可動反射鏡59の別の実施の形態について図5により説明する。図5に示すレーザ加工ヘッド2は、被加工材と、このレーザ加工ヘッド2との接触を検出する機構を設けてないこと以外は、前記図1または図2に示したレーザ加工ヘッド1と同一の機能を

有するものなので、可動反射鏡に関連する部分以外の説明を省略する。また、図5において図2と同じ部品には同一の符号をつけてある。

【0040】ハウジング10の蓋部材12にロータリーアクチュエータとして例えばロータリーソレノイド69を設け、ハウジング10の内部に延伸したロータリーソレノイド69の出力軸71にL字形の揺動腕73を設け、この揺動腕73の端部に可動反射鏡67を、例えばねじ止めなど適宜な固定手段により固定してある。

【0041】なお、前記ロータリーアクチュエータには上記ロータリーソレノイド以外に、空圧または液圧で駆動されるロータリーバルブなどもあり、ロータリーソレノイドに代えてこれらを使用することも可能である。また、前記揺動腕73の揺動角度の範囲は図示省略したストッパーによって制限してあり、例えばロータリーソレノイド69を励磁したとき、可動反射鏡67が固定反射鏡75と対向する光軸8の位置に位置決めされ、消磁したとき前記光軸8から離隔した位置に位置決めされるようになっている。

【0042】前記ハウジング10の内部に設けた固定反射鏡75は、前記レーザー光の光軸6から若干離れた位置に設けてあり、この固定反射鏡75からの反射光を受光して電気信号に変換するCCDカメラ63が前記蓋部材12に設けてある。なお、このCCDカメラ63には被加工材を照明する光源(図示省略)が一体的に組込まれている。また、本実施の形態では前記可動反射鏡67及び固定反射鏡75にプリズムを用いたが普通の鏡を利用することもできる。

【0043】上記構成において、被加工材Wの表面の加工部の状態及び位置を検出する場合には、ロータリーソレノイド69を励磁し、可動反射鏡67を固定反射鏡75と対向する光軸8の位置に位置決めし、被加工材の表面を光源で照明し被加工材Wの表面からの反射光を前記CCDカメラ63で捕らえてCRTモニター(図示省略)上に被加工材の表面の状態及び位置を表示させることにより、作業者はレーザー溶接をする前の被加工材Wの表面の状態及び位置を確認することができる。

【0044】また、表面の状態及び位置を確認後レーザー溶接を実施する場合は、ロータリーソレノイド69を消磁し、可動反射鏡67を光軸8から離隔した位置に退避させればレーザー加工を実施することが可能となる。この実施の形態によれば可動反射鏡67の構造が簡単になる。また、レーザー加工ヘッド内部にレーザー光を集光レンズに導くための大きいベンディングミラーを設けなくてよいのでレーザー加工ヘッドがコンパクトになると共

に、このベンディングミラーによるレーザー光のエネルギーの損失を軽減することができる。

【0045】

【発明の効果】請求項1～請求項4に記載の発明によれば、分岐光学系の大きさは集光レンズの有効径に合わせることなく撮像装置の入力部分の大きさに合わせることが可能であるので、被加工材の加工部を撮像する撮像装置を有するコンパクトなレーザー加工ヘッドを製作することができる。また、レーザー光を集光レンズ直接に入射することができるのでレーザーエネルギーの損失を軽減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態を示すレーザー加工ヘッドの全体の外観図。

【図2】図1の内部構造を示すために部分的に断面した図。

【図3】図2におけるレーザー加工ヘッドの先端部分の詳細図。

【図4】図3におけるレーザー加工ヘッドの先端部の一部分を断面した斜視図。

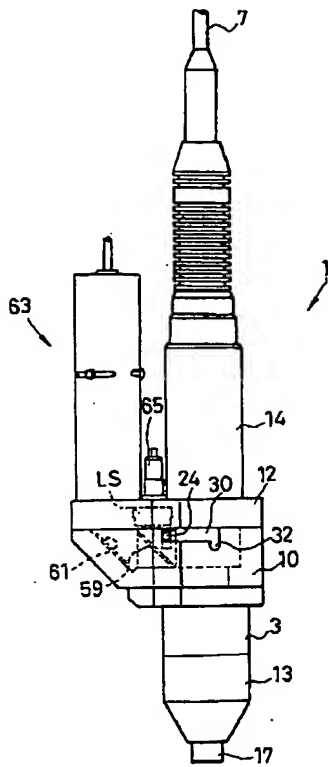
【図5】本発明の別の実施の形態を示すレーザー加工ヘッドの部分断面図。

【図6】従来のレーザー加工ヘッドの部分断面図。

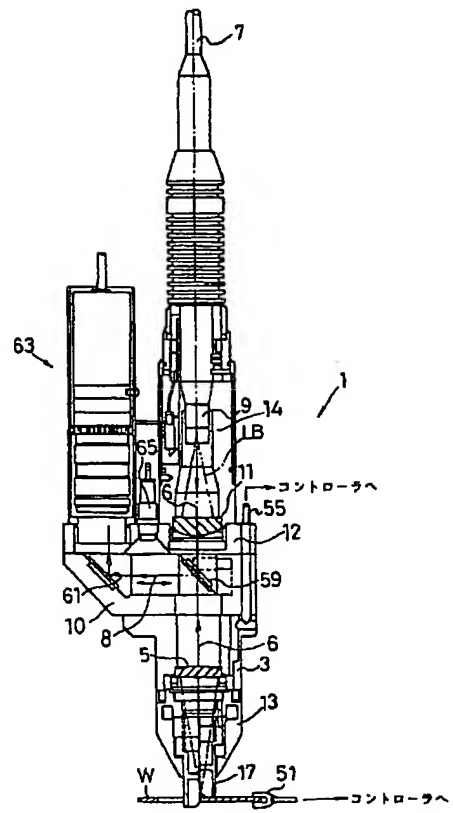
【符号の説明】

- 1 レーザ加工ヘッド
- 3 集光レンズ保持体
- 5 集光レンズ
- 6 入射レーザー光の光軸
- 7 光ファイバー
- 8 反射鏡間の光軸
- 9 出射端
- 10 反射鏡ハウジング
- 11 コリメートレンズ
- 16 第2係止部
- 18 第1係止部
- 24 レバー
- 30 長溝
- 32 係止溝
- 59 可動反射鏡
- 60 反射鏡キャリッジ
- 61 固定反射鏡
- 63 撮像装置
- 65 光源
- 69 ロータリーソレノイド
- 73 揺動腕

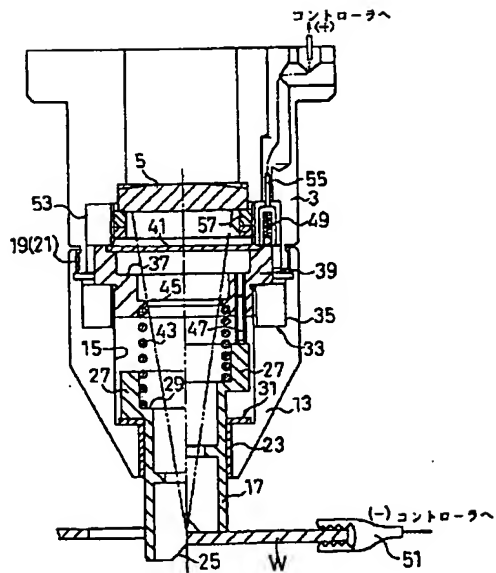
【図1】



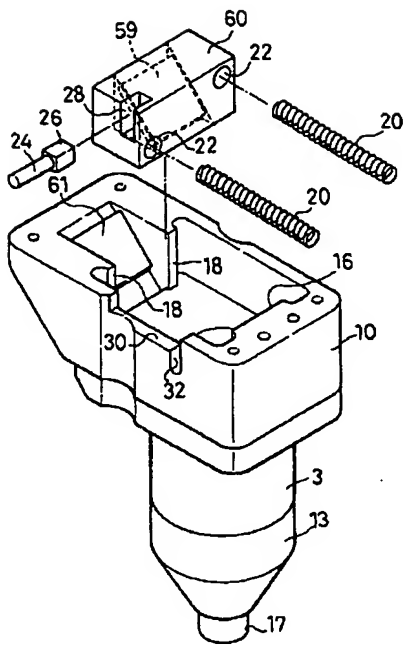
【図2】



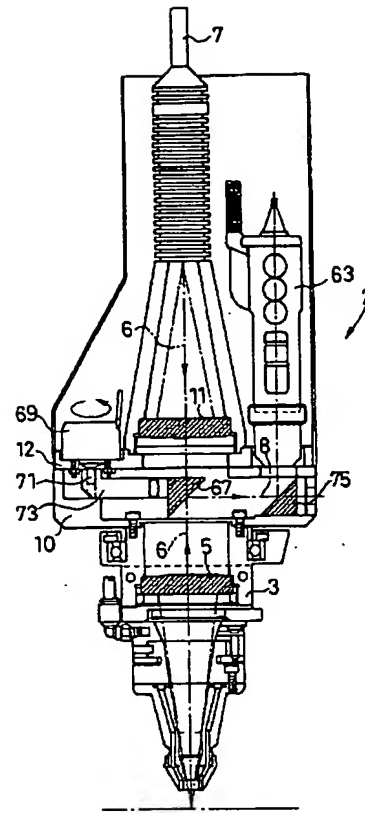
【図3】



【図4】



【図5】



【図6】

